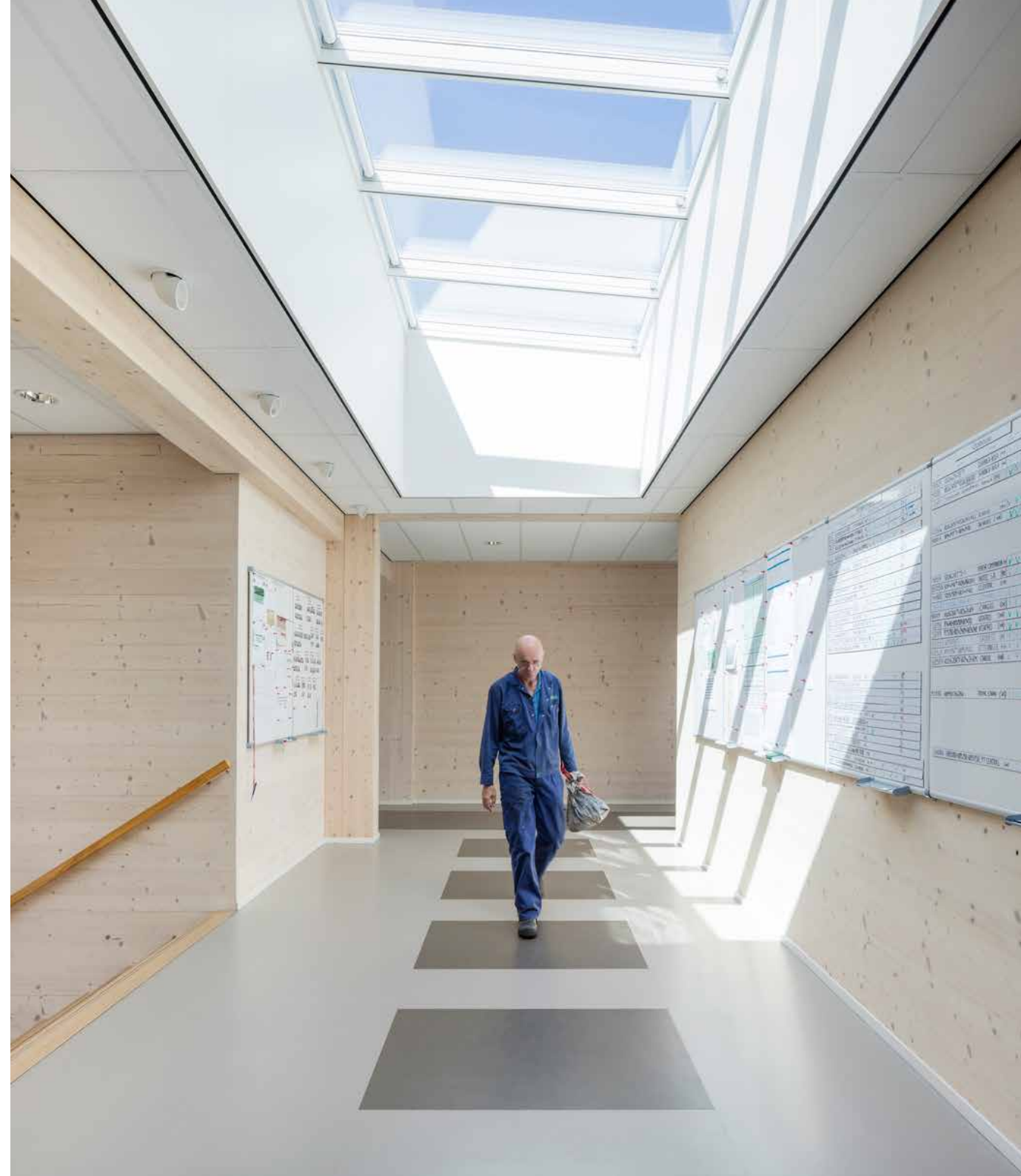

LEITFADEN ZUR TAGESLICHTPLANUNG MIT DER ÖNORM EN 17037

VELUX®

Commercial

INHALT

Kurzdarstellung	03
Einführung	04
ÖNORM EN 17037 – was umfasst die Norm und warum ist sie wichtig?	05
Einfluss von Tageslicht auf Gebäudeleistung und Nutzerkomfort	08
Einsatz von VELUX Modular Skylights zur Einhaltung der Norm	13
Fazit	16
Kontakt und Services	17



KURZDARSTELLUNG

Eine neue Europäische Norm EN 17037 „Tageslicht in Gebäuden“ trägt dazu bei, den Fokus der Gebäudeplanung – und die Rolle, die Tageslichtöffnungen und Verglasungen dabei spielen – zu verändern, um damit den Nutzerkomfort und die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zu verbessern. Dabei muss eine Balance zwischen den Notwendigkeiten einer gleichmäßigen Verteilung des Tageslichts in Innenräumen über verglaste Öffnungen und einer damit verbundenen Reduzierung von künstlicher Beleuchtung sowie einem Ausgleich von Wärmeverlusten und solaren Wärmegewinnen geschaffen werden.

Die ÖNORM EN 17037 deckt vier Bereiche der Tageslichtplanung ab: die Tageslichtversorgung, die Sichtverbindung zum Außenraum, die direkte Sonneneinstrahlung und die Vermeidung von Blendung. Die Norm wurde zwar für Neubauten verfasst, die Richtlinie kann aber auch – im Rahmen der technischen Machbarkeit – bei Sanierungen angewandt werden.

Zusätzlich zu vertikaler Verglasung erhöhen Dachverglasungen den unverbauten Blick zum Himmel und den Einfall von Sonnenlicht. Das Tageslicht kann so tiefer in das Gebäude eindringen. VELUX Modular Skylights bieten flexible Gestaltungslösungen, um die Tageslichtausbeute zu erhöhen und gleichzeitig einen Beitrag zur Energiebilanz und Belüftungsstrategie des Gebäudes zu leisten.



EINFÜHRUNG

Die Tageslichtplanung umfasst die kontrollierte Nutzung von Tageslicht im Inneren von Gebäuden. Dabei werden gezielt positionierte Glaselemente wie Fenster, Dachverglasungen oder Oberlichtmodule in die Gebäudegestaltung einbezogen, um Innenräume in optimaler Qualität und Menge mit natürlichem Licht zu versorgen.

Da Tageslicht für viele photobiologische Abläufe im Körper verantwortlich sowie für Sehaufgaben erforderlich ist, steht die Bedeutung von Tageslicht und dessen positive Auswirkungen auf Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit außer Frage. Gleichermaßen offensichtlich ist die Tatsache, dass künstliche Beleuchtung – wie gut auch immer sie konzipiert sein mag – diese Bedürfnisse weniger gut erfüllen kann als Tageslicht. Wenn natürliches Licht ins Gebäude dringt, wird dadurch auch gleichzeitig die Sicht zum Außenraum ermöglicht, sodass die Nutzer auch im Innenraum mit der Außenwelt verbunden bleiben – ein weiterer Aspekt, den künstliche Beleuchtung nicht leisten kann.

Licht wirkt sich auch auf unsere Stimmung aus – eine Tatsache, die sich mit mathematischen und physikalischen Verfahren nicht leicht nachweisen lässt. Durch unsere technischen Errungenschaften und die zunehmende Zeit, die wir vor Bildschirmen verbringen, haben sich die Qualität und die Menges des Lichts, dem wir ausgesetzt sind, verändert. Dass sich diese Tatsache auch auf die Qualität des Schlafs und den Biorhythmus des Körpers auswirkt, ist mittlerweile durch Studien bewiesen. Genau dieses Bewusstsein für die Bedeutung des Lichts brauchen wir auch in Bezug auf dessen Einfluss für die Gebäudegestaltung. Das durch die Fenster eindringende Licht muss mithilfe von Sonnenschutz- und Lichtlenkungselementen so gesteuert werden, dass die Räume weder zu dunkel noch zu hell belichtet werden.

Nutzer möchten sich in angenehm belichteten Räumen aufhalten, sie wünschen sich eine Verbindung zur Außenwelt. Wenn diese Anforderungen erfüllt sind, denkt kaum jemand darüber nach, wie genau dieser Komfort erreicht wurde. Wenn sich jedoch ein Raum mit nach Süden ausgerichteten Glasflächen übermäßig aufheizt oder wir durch die Fenster geblendet werden, stellt sich die Frage, ob das Gebäude zur Vermeidung dieses Problems anders hätte geplant werden können.

Hierfür gibt es nun einen neuen Ansatz, um Tageslichtplanungen zu bewerten. Ende 2018 wurde die erste gemeinsame Europäische Tageslichtnorm EN 17037 veröffentlicht, die Gebäudeplaner dabei unterstützen soll, die angemessene Tageslichtmenge für jeden Gebäudetyp zu ermitteln. Dieses E-Book enthält eine Einführung in die ÖNORM EN 17037 sowie eine Übersicht über den Inhalt der Norm und die darin beschriebenen vier Aspekte der Tageslichtgestaltung. Ferner wird erläutert, wie VELUX Modular Skylights zur Umsetzung dieser Richtlinie beitragen können.

Neben dem Umstand, dass Menschen mit Tageslicht versorgt werden, damit sie sich wohlfühlen und ihren Tätigkeiten nachgehen können, muss auch das Gleichgewicht zwischen dem Energieverbrauch und der Tageslichtversorgung berücksichtigt werden. Deshalb befasst sich das vorliegende Dokument zusätzlich zur Anwendung der neuen Richtlinie ÖNORM EN 17037 auch mit der Frage, wie sich die durch Glaselemente bedingte Steigerung des Wärmeverlusts und des Energieverbrauchs mithilfe solarer Wärmegewinne und des geringeren Bedarfs an künstlicher Beleuchtung kompensieren lässt, und greift damit auch Teilbereiche der ÖNORM EN 15193-1 „Energetische Bewertung von Gebäuden – Energetische Anforderungen an die Beleuchtung“ auf.





ÖNORM EN 17037 – was umfasst die Norm und warum ist sie wichtig?

EN 17037 – was besagt die neue Norm?

Die Europäische Norm EN 17037 wurde vom Europäischen Komitee für Normierung (CEN) erarbeitet (Technisches Komitee CEN/TC 169 „Licht und Beleuchtung“) und Ende 2018 angenommen. Dem CEN gehören die nationalen Normungsinstitute aus 34 Ländern an, darunter Belgien, Dänemark, Deutschland, Österreich, Schweiz, Frankreich, Niederlande und Großbritannien – um nur einige aufzuzählen. Die EN 17037 liegt in den drei Originalsprachfassungen Englisch, Französisch und Deutsch vor. Sie ist die erste europaweite Norm, die nun einen „Flickenteppich“ von nationalen Normen in verschiedenen europäischen Ländern ersetzt oder Richtlinien für Länder schafft, in denen bisher keine eigenständige Norm existierte. Der Einführung der EN 17037 ging eine etwa zehn Jahre lange Phase der Diskussion und des Ringens um die Rahmenbedingungen für die Gestaltung und Bereitstellung von Tageslicht in Gebäuden voraus.

Es bestehen bereits weitere Europäische Normen, die sich mit dem Faktor Tageslicht befassen, so zum Beispiel die bereits erwähnte EN 15193-1 zur Berechnung der Energieeffizienz von Beleuchtungen oder die EN 12464-1, die sich speziell mit der Beleuchtung von Arbeitsstätten befasst. Beide berücksichtigen jedoch die Tageslichtplanung in Zusammenhang mit der Bereitstellung von elektrischer Beleuchtung. Diesbezüglich ist die EN 17037 einzigartig, da sie sich lediglich auf die Menge und Qualität des natürlichen Tageslichts für die Gebäudenutzung konzentriert.

EN 17037 – warum ist sie wichtig?

Die neue EN 17037 definiert erstmals einheitliche Standards für die Tageslichtplanung und vereinfacht somit u.a. auch das länderübergreifende Planen und Bauen, in dem nicht mehr für jedes Land spezifische Normen zu berücksichtigen sind. Zudem wird ein gleichbleibend hoher Standard in allen Mitgliederländern forciert.

Länderspezifische Besonderheiten

Die Europäische Norm EN 17037 wurde in jedem Land von einem nationalen Arbeitsausschuss entsprechend der lokalen Rahmenbedingungen in die bestehenden Normen eingebettet. Das genaue Datum des Inkrafttretens hängt von dem Zeitpunkt ab, an dem die Norm in nationale Normenwerke aufgenommen wurde. In Österreich trat die aktuelle ÖNORM EN 17037 Anfang des Jahres 2019 in Kraft.

Die Regelungen für Tageslicht in Österreich haben sich bis dato immer auf ein Verhältnis von Architekturlichte zu Nutzfläche bezogen. Dieses lässt aber nur sehr bedingt Rückschlüsse auf die tatsächliche Tageslichtversorgung von Räumen zu. Entscheidende Faktoren sind Position der Fenster, Lichtdurchlässigkeit der Verglasung und Architektur. So erhält man beispielsweise durch Oberlichter eine erhöhte Menge an Tageslicht über den Zenit (Licht von oben) wie durch seitliche Belichtungselemente gleicher Glasgröße (Horizontlicht). Diese Unterschiede in der Qualität der Belichtung werden in der neuen Tageslichtnorm berücksichtigt.

Der Anwendungsbereich der ÖNORM EN 17037 umfasst grundsätzlich alle regelmäßig und über längere Zeit von Menschen genutzten Räume.

Welche Aspekte der Tageslichtgestaltung werden von der ÖNORM EN 17037 abgedeckt?

Die ÖNORM EN 17037 behandelt vier Aspekte, um den zahlreichen Zielen hinsichtlich der Tageslichtgestaltung und des Nutzerkomforts in Gebäuden gerecht zu werden.

■ Tageslichtversorgung

Erst wenn Innenräume mit ausreichend Tageslicht versorgt werden bzw. bestimmte Beleuchtungsstärkeniveaus bieten, können die Nutzer der Räume ihren Tätigkeiten nachgehen. Außerdem bestimmen die Tageslichtversorgung und die jeweilige Beleuchtungsstärke inwieweit künstliche Lichtquellen zugeschaltet werden müssen. Eine entsprechende Beurteilung kann entweder im Rahmen einer klimabasierten Modellie-

rung, also einer Simulation unter Einbeziehung von lokalen Klimadaten, oder durch die Berechnung des Tageslichtquotienten erfolgen.

■ Sichtverbindung zum Außenraum (Aussicht)

Die Nutzer von Gebäuden sollten in der Lage sein, durch große Fensterflächen ungehindert ins Freie blicken zu können. Die ÖNORM EN 17037 berücksichtigt den Sichtwinkel (Breite), die Außensichtweite sowie die Sichtecken (Himmel, Landschaft und Boden). Die Aussicht sollte klar, unverzerrt und farbneutral sein. Die Breite des Sichtwinkels kann mithilfe eines komplexeren oder eines vereinfachten Verfahrens ermittelt werden. Die Außensichtweite und die Anzahl der Ebenen werden jeweils mit einem Einzelverfahren gemessen.

■ Zugang zu Sonnenlicht (Besonnung)

Der Zugang zu Sonnenlicht bzw. die Sonnenlichtexposition ist relevant für alle Personen, die sich über längere Zeit im Innenraum aufhalten. Besonders für Nutzer von Kindertagesstätten, Krankenstationen und Altersheimen ist dies äußerst wichtig. Direktes Sonnenlicht mit hoher Strahlungsintensität wirkt sich überaus positiv auf biochemische Vorgänge im menschlichen Körper aus. Daher legt die ÖNORM EN 17037 in der strahlungsarmen Zeit Mindeststandards für die direkte Belichtung von mindestens einem Raum einer Wohnung fest. Die tägliche Sonnenlichtexposition kann durch detaillierte Berechnungen oder mithilfe von Tabellenwerten ermittelt werden.

■ Vermeidung von Blendung (Blendschutz)

In Räumen, in denen anspruchsvolle Tätigkeiten wie Lesen, Schreiben oder die Nutzung von Bildschirmen erforderlich sind, ist es wichtig, die Möglichkeit eines Blendschutzes vorzusehen. Dies ist vor allem dann von Bedeutung, wenn die Personen im Innenraum ihre Position nicht frei wählen können (z.B. durch festgelegte Arbeitsplätze oder die Sitzordnung in Klassenräumen).



Welche Leistungsstufen werden durch die Norm vorgegeben?

Damit weiterhin Flexibilität gewahrt bleibt, die Norm aber gleichzeitig auch praktisch nutzbar und nachvollziehbar ausfällt, wird durch die ÖNORM EN 17037 ein Mindestleistungsniveau vorgegeben. Dieses ist grundsätzlich einzuhalten, außer es sprechen nicht beeinflussbare Gründe gegen die Einhaltung der Norm. So ist beispielsweise eine freie Aussicht in dichtverbauten, urbanen Gebieten teilweise nicht umsetzbar. Darüber hinaus werden zwei weitere Leistungsstufen festgelegt: mittel und hoch.

Die Anwender der Norm können die Leistungsstufe entsprechend der Gebäudetypologie und der beabsichtigten Nutzung frei wählen. Für jeden Gestaltungsbereich sind jeweils ein vereinfachtes und ein komplexeres Verfahren für den Nachweis verfügbar.

Der Richtwert für die Mindestanforderung der ÖNORM EN 17037 basiert auf den Fakten, dass mindestens 300 Lux für einen subjektiven Helligkeitseindruck erforderlich sind und viele Abläufe in unserem Körper ab 300 lx einigermaßen funktionieren. Um die Mindestanforderung zu erfüllen, müssen 300 lx in mindestens 50 % des Raumes in mindestens 50 % der Tageslichtstunden verfügbar sein. In 95 % des Raumes sollen nicht weniger als 100 lx erreicht werden. Mit dem durchschnittlich verfügbaren Tageslichtangebot im Außenbereich (mittlere äußere diffuse Beleuchtungsstärke in Österreich: 16.000 lx) entspricht dies einem Tageslichtquotienten von 1,9 % für 300 lx und 0,6 % für 100 lx. Um die „mittlere Belichtung“ zu erfüllen, müssen 500 lx in mindestens 50 % der Fläche und 300 lx in 95 % des Raumes gegeben sein. Um eine „hohe Tageslichtversorgung“ zu erreichen, sind 750 lx für mindestens 50 % der Fläche nötig sowie 500 lx in mindestens 95 % des Raumes.

Wie werden lokale Bedingungen berücksichtigt?

Da es sich um eine gesamteuropäische Norm handelt, kann es zwischen den jeweiligen Gebäudestandorten enorme Unterschiede geben. Tageslichtstunden und Winkel der Sonneneinstrahlung variieren schon zwi-

schen zwei Standorten innerhalb desselben Landes und natürlich noch viel stärker zwischen Extrempunkten auf dem Kontinent. Deshalb fallen die Berechnungsergebnisse für die vier Aspekte der Tageslichtgestaltung bei jedem Projekt individuell aus.

Durch die Norm werden gemeinsame Berechnungsmethoden zur Bewertung des Tageslichts verfügbar gemacht. Diese berücksichtigen nationale und lokale Bedingungen im Rahmen einer klimabasierten Modellierung, sodass für das jeweilige Projekt zutreffende und spezifische Lösungen ermittelt werden können.

Für welche Gebäudetypen gilt die ÖNORM EN 17037?

Die Norm wurde so verfasst, dass sie auf jeden Gebäudetypus angewendet werden kann. Angesichts der Gestaltungsbereiche, die von der Norm abgedeckt werden, und der Flexibilität, mit der Planer die zu erreichende Leistungsstufe auswählen können, lassen sich Innenräume so gestalten, dass sie den jeweils vorgesehenen Aktivitäten gerecht werden. Somit ist die Norm nicht ausschließlich auf Neubauten beschränkt. Auch Sanierungen und Umbauten von Bestandsgebäuden können von den Zielsetzungen der ÖNORM EN 17037 profitieren.

In Abschnitt 5.3 der ÖNORM EN 17037 wird die Beurteilung der Sonnenlichtexposition beschrieben. Dieser Abschnitt (inkl. Anhang D Besonnungsdauer) ist der einzige Teil der Norm, in dem gebäudespezifische Leitlinien formuliert werden. Die Norm sieht vor, dass mindestens ein Aufenthaltsbereich in Wohnungen, Patientenzimmern in Krankenhäusern oder Spielzimmern in Kindertagesstätten der Mindestleistungsstufe für die Sonnenlichtexposition (1,5 Stunden) entsprechen sollte.





DER EINFLUSS VON TAGESLICHT AUF DIE GEBÄUDELEISTUNG UND DEN NUTZERKOMFORT

Tageslichtgestaltung für die Gebäudeleistung

Die Gebäudeplanung erfordert ein ganzheitliches Vorgehen, anderenfalls ist es unmöglich, sämtliche Funktionskriterien eines Gebäudes zu erfüllen. Kompromisse sind notwendig, damit alle Funktionen – Statik, Wetzerschut, Energieeffizienz, Komfort, Sicherheit, Privatsphäre usw. – zusammen und einem angemessenen Standard entsprechend gewährleistet werden können. Alles ist eine Frage der Balance.

Betrachtet man die Themen Tageslichtöffnungen und Energieeffizienz gekoppelt, bedeutet diese Balance, dass die thermisch effiziente, luftdichte Bausubstanz mit dem richtigen Maß an verglasten Fenster- und Dachöffnungen kombiniert werden muss. Im Ergebnis wird die elektrische Beleuchtung seltener eingeschaltet, da ausreichend natürliches Licht vorhanden ist. Übermäßige solare Wärmegewinne werden vermieden und die Nutzer des Gebäudes können Kontakt zum Außenbereich herstellen.

Dieser ganzheitliche Ansatz wird durch unterschiedlichste Normen und Gesetze, Zertifizierungen und Qualitätssiegel unterstützt, die das gesamte Gebäude einbeziehen. So ist beispielsweise in Österreich der Energieausweis für Gebäude nach ÖNORM H 5055 Pflicht. Im Rahmen der ÖISS-Richtlinien des Österreichischen Instituts für Schul- und Sportstättenbau wurden die Kriterien der EN 17037 – etwas verschärft – bereits vor Einführung der Tageslichtnorm in Österreich definiert. Freiwillige Gebäudezertifizierungen, wie zum Beispiel klima:aktiv, ÖGNB, ÖGNI, BREAM, LEED aber auch IBO Total Quality, berücksichtigen die positive Auswirkung von Tageslicht auf den Menschen.

Wird das volle Potenzial der Belichtung durch Tageslicht ausgeschöpft, kann der Strombedarf für künstliche Beleuchtung während des Tages gesenkt oder sogar vollständig eliminiert werden. VELUX hat diesbezüglich untersucht, wie sich die Tageslichtversorgung auf den Energieverbrauch in Gebäuden auswirkt und dafür ein Modellszenario mit einem Haus ohne Fenster geschaffen, bei dem die Beleuchtungsstärke einzig mit

Kunstlicht erzielt wurde. Die Nutzung von elektrischer Beleuchtung hat zusätzlich einen Einfluss auf den Heizungs- und Kühlungsbedarf, weshalb in dem Szenario der Energieverbrauch für Beleuchtung, Heizen und Kühlen gekoppelt bewertet wurde. Die Ergebnisse zeigten, dass zum Erreichen einer dem Tageslicht entsprechenden Beleuchtungsstärke (in Lux) rein mit Kunstlicht ein rund fünfmal höherer Energiebedarf entsteht als bei einem vergleichbaren Haus mit gut konzipierten Tageslichtöffnungen und weitgehendem Verzicht auf elektrische Beleuchtung. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch weitere Studien, die sich mit Bürogebäuden befassten. Zwar sind diese aufgrund der Gebäudenutzung, der Zuschnitte von Innenräumen und der manuellen sowie automatischen Beleuchtungssteuerungen komplexer, jedoch konnten auch hier Unterschiede im Energiebedarf von 20 bis 60 % ermittelt werden.

Dachfenster und Oberlichter wie VELUX Modular Skylights ermöglichen dabei durch ihren flachen Einbauwinkel mehr Lichteinfall als vertikale Fenster. Licht von oben (Zenitlicht) bringt bei diffusem Himmel dreimal so viel Licht wie von der Seite (Horizontlicht). Faktisch bedeutet das: Mit Dachfenstern können die erforderlichen Beleuchtungsstärken mit einer kleineren Glasfläche erreicht werden – zudem wird das Licht besser im Raum verteilt. Je differenzierter die Tageslichtmodellierung am Anfang ausgearbeitet wird, desto ausbalancierter kann das Verhältnis und Zusammenspiel von Fassadenfenstern und Dachfenstern als Teil des Entwurfs berücksichtigt werden. Der Wärmeeintrag und die Notwendigkeit elektrischer Beleuchtung können auf ein Minimum beschränkt werden.

Planungsprozess optimieren

Die Tageslichtplanung für die Belichtung von Innenräumen ist eine herausfordernde Aufgabenstellung. Je früher in der Planung die betreffenden Akteure eingebunden werden und die entsprechenden Berechnungen zur Modellierung der Tageslichtgestaltung genutzt werden, desto reibungsloser verläuft üblicherweise der weitere Prozess. Die frühzeitige Einbindung der Tageslichtplanung sorgt für mehr Planungssicherheit – hinsichtlich der Gebäudeleistung als auch des Nutzerkomforts.

Scheinbare Kosteneinsparungen durch den Wegfall von Berechnungen oder Modellierungen in den frühen Planungsphasen können kostspielige Folgewirkungen in späteren Bauphasen haben; etwa dann, wenn der Entwurf in einer späten Projektphase noch einmal geändert werden muss. Fehlplanungen oder Änderungen der Verglasungsprodukte und der Verschattungselemente können zu Verzögerungen auf der Baustelle oder die Neuausführung bereits fertiggestellter Bauarbeiten führen. Nachträgliche Ausbesserungen zu einem späteren Zeitpunkt sind zeit- und kostenintensiv.



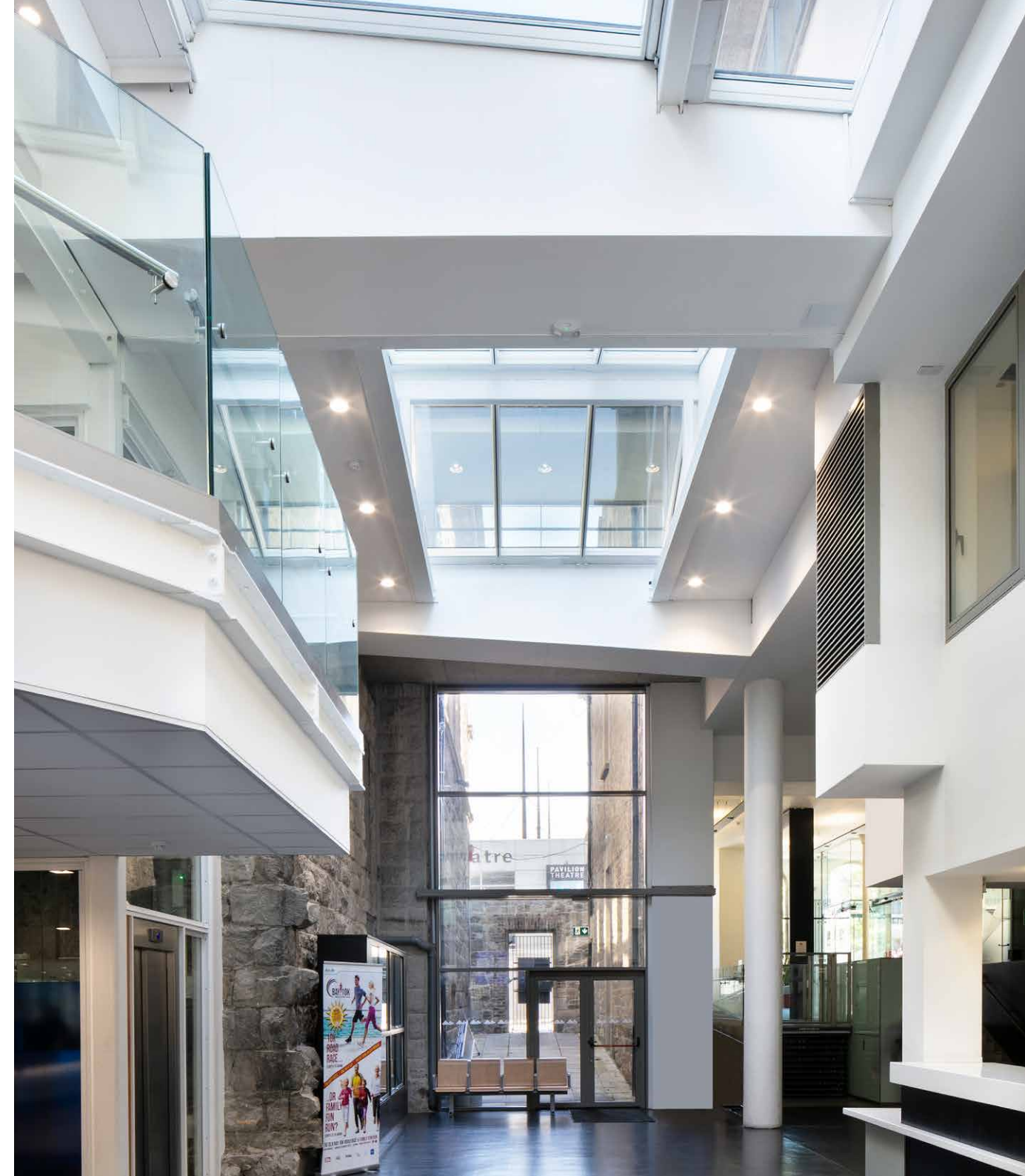
Tageslichtgestaltung für Gesundheit und Komfort der Gebäudenutzer

Viele Aspekte der Gesundheit des Menschen, darunter die Länge und die Qualität des Schlafs, sind mit den Lichtsignalen verbunden, die im Tagesverlauf auf uns einwirken. Wir nehmen Räume mit einer hohen Menge an Tageslicht als „besser“ wahr. Sie sorgen dafür, dass sich unsere Stimmung und unsere geistig-seelische Verfassung aufheitern und dass die Müdigkeit abnimmt. Das Morgenlicht bestimmt, wie wach wir uns fühlen. Eine große Tageslichtmenge bis zum frühen Abend sorgt dafür, dass diese Wachheit aufrechterhalten bleibt und der Körper die Signale empfängt, die er zur Regulierung des zirkadianen Rhythmus (24-Stunden-Schlaf-Wach-Rhythmus) benötigt. Wenn im Verlauf des Abends die Lichtmenge reduziert wird, die auf uns einwirkt, wird der Körper auf die nächtliche Dunkelheit und den Schlaf vorbereitet.

Arbeitsumgebungen mit einer guten Tageslichtversorgung können nachweislich die Arbeitszufriedenheit erhöhen, bei Bildungseinrichtungen steigt die Lerneffektivität im Klassenzimmer. Bei Krankenhausarchitekturen wurde ein Zusammenhang von der Tageslichtexposition sowie Blick und Zugang zur Natur mit besseren postoperativen Genesungsprozessen festgestellt. Es gibt keine messbare, allgemeingültige Zielvorgabe für das „richtige“ oder „nötige“ Lichtangebot, aber es liegt auf der Hand, dass Menschen in Innenräumen anderes Licht brauchen, als durch Normen für elektrische Beleuchtung vorgeschrieben wird. Tageslicht ist dynamisch, es variiert an Intensität, Farbe und Einfallswinkel und ist somit anregender als Kunstlicht.

Bezüglich des Blicks in den Außenraum – eine der vier in der ÖNORM EN 17037 behandelten Messgrößen – können diverse allgemeine Feststellungen getroffen werden: Eine Aussicht auf Natur und natürliche Elemente kann sich positiv auf das Wohlbefinden der Gebäudenutzer auswirken und wird dem Blick auf eine bebaute Umgebung vorgezogen. Ein breiter Sichtwinkel mit Fernblick ist besser als ein eingegogter Blickausschnitt in die nähere Umgebung. Eine abwechslungsreiche, dynamische Aussicht ist interessanter als der Blick auf eine monotone Umgebung.

Als erster Standard seiner Art konzentriert sich der WELL Building Standard ausschließlich auf die Gesundheit und das Wohlbefinden von Gebäudenutzern. Neben den Anforderungen an die Arbeitsplatzbeleuchtung (min. 300 lx in der Arbeitsebene) sowie an die Entblendung umfasst WELL auch ein Feature zur zirkadianen Lichtwirkung. Die dazu verwendete Maßeinheit ist „äquivalentes melanopisches Lux“. Sie bezeichnet die vertikale Beleuchtung auf Augenhöhe, multipliziert mit einem Gewichtungsfaktor, der von der spektralen Zusammensetzung der Lichtquelle abhängt. Drei weitere Optimierungsfunktionen (Right to Light, Daylight Modeling und Daylighting Fenestration) beziehen sich ebenfalls auf das Tageslicht. Sie regeln u. a. den Mindestabstand regelmäßig genutzter Arbeitsplätze zu Fenstern und setzen Mindestanforderungen an die räumliche Tageslichtautonomie sowie den Fensterflächenanteil in den Fassaden



Eigenschaften von Dachverglasungen

Durch unterschiedliche Verglasungen und Beschichtungen können Gläser so hergestellt werden, dass verschiedene Eigenschaften erreicht werden. Dies betrifft sowohl den Wärmeschutz als auch die Tageslichtqualität. Der Lichttransmissionsgrad ist eine zentrale Kennzahl für die Verglasung. Die Beziehung zwischen dem Lichttransmissionsgrad bzw. der Lichtmenge, die in das Gebäude eindringt, und dem Reflexionsgrad veranschaulicht dies.

Wird ein bestimmter Reflexionsgrad festgelegt, beeinflusst dieser den erzielten Lichttransmissionsgrad. Wenn beispielsweise die Privatsphäre ein Anliegen ist, könnte der Reflexionsgrad so hoch festgelegt werden, dass eine nahezu verspiegelte Oberfläche erzielt wird. Dies ist mit einer entsprechenden Reduzierung des Lichttransmissionsgrads verbunden, aber auch mit einer Steigerung des Sonnenschutzes, da die Sonneneinstrahlung in das Gebäude verringert wird. Dagegen ist ein niedriger Reflexionsgrad darauf ausgelegt, die Verglasung für das bloße Auge nahezu unsichtbar zu machen. Zwar ist die Privatsphäre dann stark eingeschränkt, aber der Innenraum profitiert von einem höheren Tageslichtangebot.

Die Kennzahl für die Sonnenenergie, die durch die Verglasung in das Gebäude gelangt, ist der Gesamenergiedurchlassgrad oder g-Wert. Der g-Wert ist definiert als das Verhältnis zwischen dem solaren Wärmegehalt durch die Verglasung und der ursprünglich auf der Scheibe auftreffenden Sonnenenergie und wird als Wert von 0 bis 1 ausgedrückt. Zubehörsysteme wie automatische oder vom Nutzer gesteuerte Beschattungselemente können im Zusammenspiel mit der Verglasung einen dynamischen g-Wert ermöglichen, der somit in Reaktion auf Bedingungen im Innen- oder im Außenbereich geändert werden kann.

Die CO₂-Emissionen und der Energieverbrauch eines Gebäudes werden stark von dem Gleichgewicht zwischen dem Wärmeverlust und den solaren Wärmegehalten beeinflusst. Durch unterschiedliche Verglasungen kann der Eintritt der kurzwelligeren Strahlung gesteuert und der Verlust an langwelliger Strahlung reduziert wer-

den. Eine Verglasung mit einer Beschichtung mit niedrigem Emissionsgrad (Low-E-Beschichtung) reflektiert die langwellige Strahlung, sodass diese und die mit ihr verbundene Wärme im Inneren des Gebäudes zurückgehalten werden.

Wie bei der Gebäudestruktur, gibt es auch bei der Verglasung eine Kennzahl für den Wärmeverlust: den Wärmedurchgangskoeffizienten oder U-Wert. Sowohl für den g-Wert als auch für den U-Wert kann die Leistung für das gesamte Fenster inkl. Fensterrahmen (U_w = window) oder nur für das Glas selbst (U_g = glazing) angegeben werden.

Dank hochwärmegedämmter Gläser, die gleichzeitig einen entsprechend hohen Energiedurchlassgrad g aufweisen, ergibt sich über das Jahr gerechnet eine zumindest neutrale – im besten Fall positive – Energiebilanz.

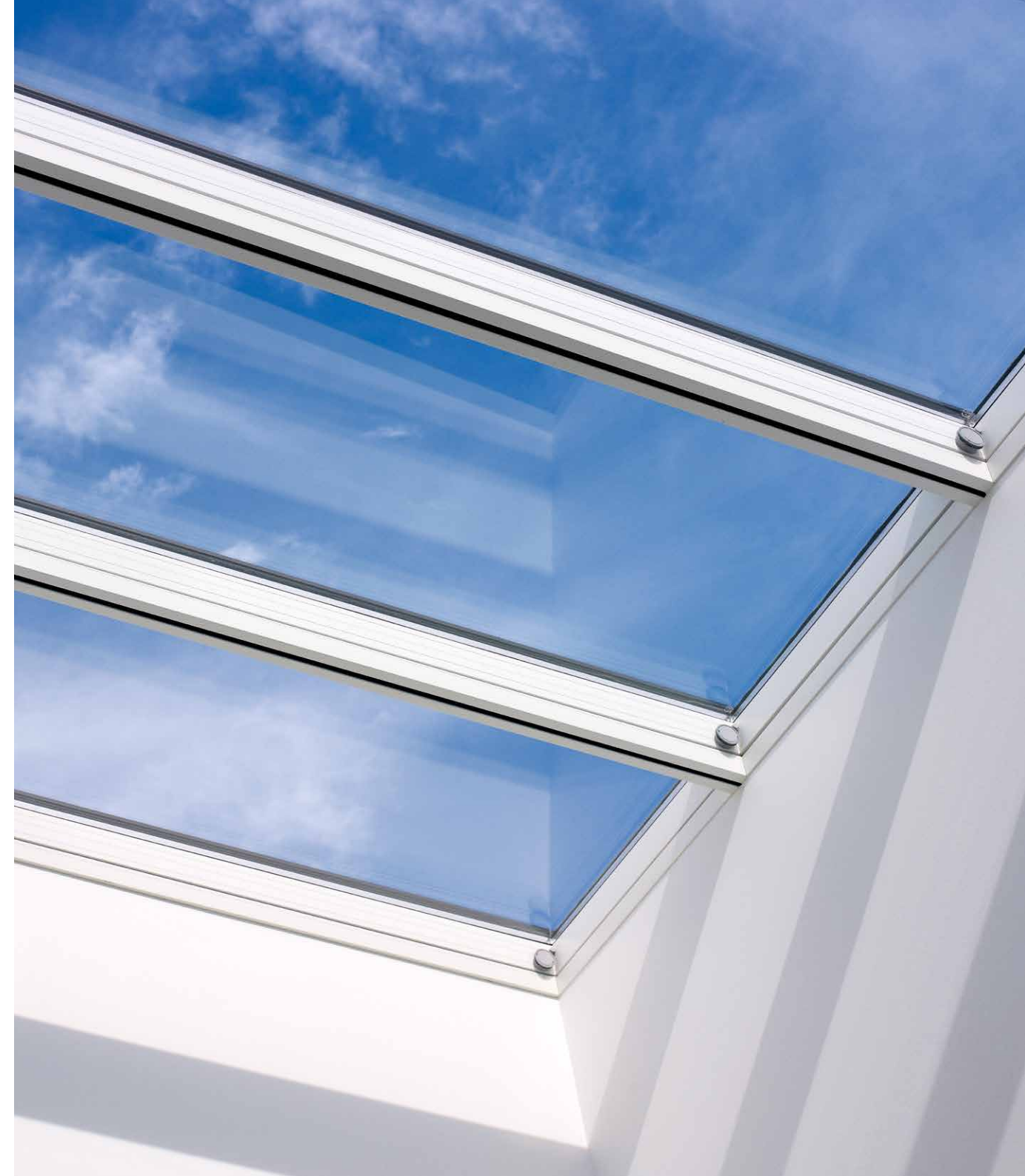


Lüftung

Fensteröffnungen leisten einen wichtigen Beitrag zur Belüftung von Gebäuden. Selbst bei der Verwendung von mechanischen Lüftungssystemen ist es für die Nutzer von Gebäuden wichtig, dass sie Fenster eigenständig öffnen und somit das Raumklima und die Luftqualität an ihre individuellen Komfortbedürfnisse anpassen können. Die Lüftung ist eng mit der thermischen Behaglichkeit verbunden; die Frischluftzufuhr ist stark an das Gefühl gekoppelt, mit der Außenwelt verbunden zu sein.

Bei automatisierten Fenstern ist der Energieverbrauch für die Lüftung vernachlässigbar, da nur bedarfsgerecht gelüftet wird und „Fehlbedienungen“ durch den Menschen entfallen. Grundsätzlich gilt die Regel, dass im Winter nicht zu viel und nicht zu wenig gelüftet wird. Im Sommer kann die automatisierte Fensterlüftung zur passiven Kühlung von Gebäuden herangezogen werden. Bei idealer Anordnung der öffnbaren Fenster (Zuluft unten, Abluft oben) ergibt sich ein Kamineffekt. Durch den Druckunterschied zwischen Innen und Außen und der kühleren Nachttemperatur ergeben sich mindestens 10-fache, idealerweise sogar 20-fache Luftwechselraten pro Stunde. Damit wird ohne aktives Kühlen – nur durch gezieltes Lüften, dem „natural ventilation cooling“ – der Raum entwärmt.

Durch entsprechende natürliche Lüftung kann eine gute Raumluftqualität erzielt und potenziellen Gesundheitsproblemen entgegengewirkt werden. Das Leben und Arbeiten in ungenügend belüfteten Umgebungen kann ein Auslöser für Krankheiten wie Husten, Allergien und Asthma sein. Beim Lüften wird verbrauchte Raumluft (Gerüche, Schadstoffe und Feuchtigkeit) aus Gebäuden abgeführt und die Nutzer des Gebäudes werden wieder mit frischer Atemluft versorgt. Frischluft steht in Verbindung mit einer Steigerung der Wachheit und des Wohlbefindens – nachgewiesen durch diverse Studien, die an Schulen und Bürogebäuden durchgeführt wurden. Ein architektonischer Planungsansatz mit einer strategischen Platzierung der öffnbaren Fenster ist ein wesentlicher Schritt zur Entwicklung eines Belüftungskonzeptes mit natürlicher Lüftung.





DER EINSATZ VON VELUX MODULAR SKYLIGHTS ZUR EINHALTUNG DER NORM

Vorteile von VELUX Modular Skylights

VELUX Modular Skylights werden im Werk vollständig vorgefertigt und komplett mit individuell angepassten Eindeckrahmen und einer integrierten Isolierung bereitgestellt. Da sie industriell mit hoher Genauigkeit gefertigt werden, bieten sie eine einheitliche, skalierbare und zuverlässige Leistung. Die Module sind so konzipiert, dass sie als einheitliches System funktionieren und in verschiedenen Kombinationen miteinander verbunden werden können. Sie sind für unterschiedlichste Gebäudeformen und Dachkonstruktionen geeignet. Optionale Zubehörteile wie Sonnenschutzrollos, Module für Rauch- und Wärmeabzug oder Komfortlüftungsmodule werden bereits im Werk vormontiert, sodass die Module gebrauchsfertig an den Einsatzort geliefert werden, wo sie mit minimalem Arbeitsaufwand montiert werden können.

Zu öffnende und feststehende VELUX Modular Skylights zeichnen sich nicht nur durch identische Qualitäts- und Leistungseigenschaften aus, auch ihre Optik ist einheitlich gestaltet. Somit bleibt eine homogene Ästhetik gewahrt, unabhängig davon, wie die Einheiten kombiniert werden. Die Zahl der VELUX Modular Skylights, die in einer Reihe nebeneinander installiert werden können, ist nicht begrenzt. Beschränkungen werden nur durch die bauliche Struktur des Gebäudes selbst und die Einflüsse gegebenenfalls vorhandener Bewegungs- oder Dehnungsfugen vorgegeben. Verschieden breite Module können mühelos integriert werden, lediglich die Länge der Module in einer Flucht muss einheitlich sein. Inzwischen sind auch trapezförmige Module für Dachkanten verfügbar.

Damit die Vorteile der modularen Elemente optimal ausgeschöpft werden können, werden sie idealerweise schon in einer frühen Planungsphase berücksichtigt. Eine Tragstruktur, die bereits auf bekannte Modulgrößen ausgelegt ist, erleichtert die späteren Arbeiten im Vergleich zu einer Konstruktion mit zufälliger Größe, in die eine Kombination von Modulen eingepasst werden soll.

Thermische Leistung und Lüftungsleistung

VELUX Modular Skylights sind mit Zweifach- oder Dreifach-Isolierverglasung erhältlich. Die thermische Leistung der Module mit 2-Scheiben-Isolierverglasung ist eine gute Wahl für die meisten Gebäudeentwürfe, Module mit 3-Scheiben-Isolierverglasung stehen für Projekte mit höheren Anforderungen zur Verfügung.

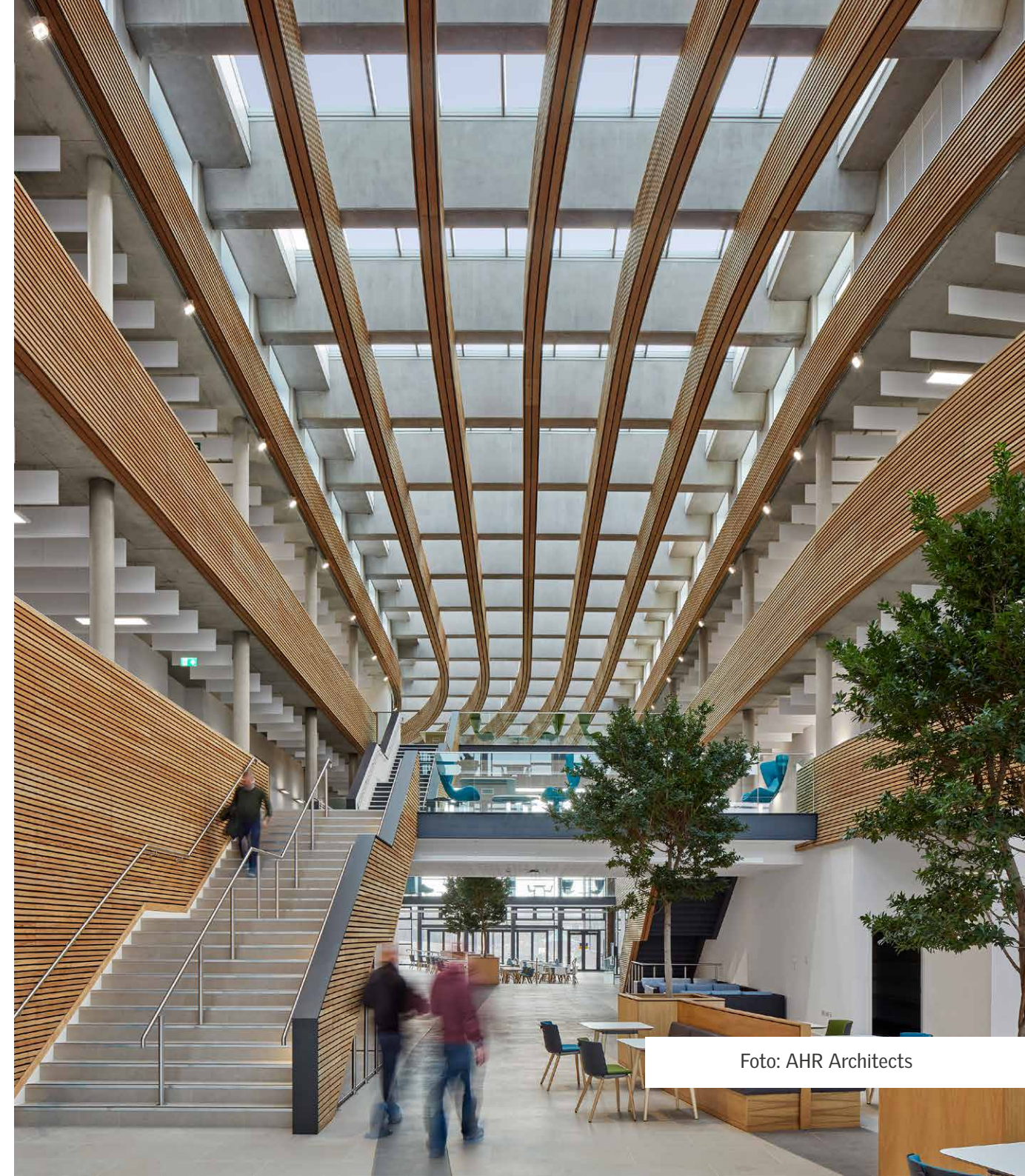
Die Module leisten einen Beitrag zur gewählten Lüftungsstrategie, sei es in Form einer Lösung mit vollständig natürlicher Klimatisierung oder einer Hybridlösung mit mechanischer und natürlicher Lüftung. Sie eignen sich ideal zur freien Lüftung, wenn eine schneller, in der Regel vom Gebäudenutzer gewünschter Luftaustausch notwendig wird. Neben manuellen Bedienelementen sind auch programmierbare und sensorgestützte Steuerungen einsetzbar.

Bedienung und Steuerung von VELUX Modular Skylights

Für das System stehen zwei Steuerungstypen bereit: mit einer offenen und einer „Plug-and-Play“-Steuerung. Mit dem offenen Steuerungssystem können die Module in ein vorhandenes Gebäudemanagementsystem integriert werden, über das sie dann z. B. basierend auf Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Kohlendioxidkonzentration bedient werden. Ist der automatische Rauch- und Wärmeabzug Bestandteil der Brandschutzstrategie des Gebäudes, so kann diese Funktion nur über ein bauseitiges Steuerungssystem realisiert werden. Die „Plug-and-Play“-Module VELUX INTEGRA® können mit Regen-Wind-Sensoren ausgestattet werden.

Referenzprojekt: UK Hydrographic Office (UKHO)

VELUX Modular Skylights wurden im Atrium des neuen Gebäudes des UK Hydrographic Office, das Teil des britischen Verteidigungsministeriums ist, zur Versorgung mit Tageslicht und Frischluft eingesetzt. Die Architekten von AHR konzipierten dazu Lenkungselemente unterhalb der VELUX Modular Skylights-Lichtbänder, die das Licht verteilen, Blendungseffekte reduzieren und einen optischen Wellen-Effekt entstehen lassen.







FAZIT

Die ÖNORM EN 17037 bildet den aktuellen Stand der Technik im Bereich „Tageslicht in Gebäuden“ ab.

Da wir Menschen uns inzwischen zu 90 % unserer Zeit in Innenräumen aufhalten, sind die Anforderungen an Gebäude anders zu bewerten als noch vor einigen Jahrzehnten. Weil Tageslicht für viele photobiologische Abläufe im Körper verantwortlich ist und sich somit auf Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit entscheidend auswirkt, sollte diesem Aspekt der Gebäudeplanung entsprechende Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Alle gemeinsam müssen sich der Herausforderung stellen, Gebäude zu entwerfen, die auf das jeweils bestehende regionale Klima reagieren und bestmöglichen Komfort für die Gebäudenutzer bieten. Die Norm ist grundsätzlich für alle regelmäßig und über längeren Zeitraum genutzten Räumen anzuwenden. Dabei kann der Planer zwischen den Leistungsstufen „niedrig“, „mittel“ und „hoch“ wählen. Eine hohe Beleuchtungsstärke wird in vielen Fällen nur durch Licht von oben ermöglicht werden können.

Dachverglasungen und VELUX Modular Skylights bieten einen freien Blick in den Himmel und einen erweiterten Einfall des Sonnenlichts. Sie sind eine optimale Ergänzung zu vertikalen Fenstern in Fassadenflächen, die – besonders bei dichter Bebauung – erheblichen Einschränkungen durch angrenzende Bauten unterliegen.



SERVICES UND KONTAKT

Dank des Fachwissens von VELUX Commercial auf dem Gebiet der Planung und Realisierung großflächiger Dachöffnungen beraten wir Gestalter und Planer gerne bereits in der Frühphase wie VELUX Modular Skylights dazu beitragen können, die vier Bereiche der Tageslichtplanung entsprechend der ÖNORM EN 17037 in den verschiedenen Leistungsstufen zu erreichen.

Kontaktieren Sie uns: Wir unterstützen sie gerne bei projektbezogenen und technischen Fragen oder Kostenvoranschlägen für Dachverglasungen in Ihren gewerblichen oder öffentlichen Bauprojekten.

Broschüren und Anleitungen sind ebenso auf unserer Website verfügbar wie CAD- und BIM-Objekt-Downloads.

veluxcommercial.at

Tool zur Tageslicht-Evaluierung

Der VELUX Daylight Visualizer ist ein Programm für die Animation und Analyse verschiedener Tageslichtsituationen in Gebäuden. Es können Räume im Programm neu erstellt oder auch 3D-Modelle importiert werden.

In diesen virtuellen Modellen lassen sich Tageslichtquotient, Belichtungsstärke und Leuchtdichte ermitteln und es können beliebige Lichtszenarien ausgewertet und Tageslichteinfälle realistisch dargestellt werden.

Das Planungstool VELUX Daylight Visualizer steht kostenlos zur Verfügung. Das Programm ist äußerst benutzerfreundlich sowie intuitiv zu bedienen. Die Ergebnisse der komplexen Berechnungen im Hintergrund können zur Prüfung der Kriterien der Tageslichtnorm ÖNORM EN 17037 verwendet werden."

Quellen und weiterführende Literatur

Wenn Sie sich mit den in diesem E-Book behandelten Themen weiter befassen möchten, etwa den erwähnten Studien, finden Sie im „Daylight, Energy and Indoor Climate Basic Book“ von VELUX einen umfassenden Ratgeber, der sich gleichermaßen an Architekten, Ingenieure, Studenten und Wissenschaftler richtet.

www.velux.com/deic

Weitere Informationen erhalten Sie unter
veluxcommercial.at